



RELATORIO FINAL DE PROJECTO DE INVESTIGAÇÃO – ANO II

CONTRATO DE SERVICOS: IIAM-FNI NO. 272

Periodo em referencia: Novembro de 2016 a Dezembro de 2018

TITULO DO PROJECTO: ESTADO DA ARTE DA INVESTIGAÇÃO, FOMENTO E POPULARIZAÇÃO DE ALLIACEAS (CEBOLA *Allium cepa* L E ALHO *Allium sativum*), EM MOÇAMBIQUE

Inicio das actividades: Novembro de 2016

**Prof. Dr. CARVALHO CARLOS ECOLE
(INVESTIGADOR PRINCIPAL)**

Maputo, 05 de Março de 2019

Índice

SUMARIO EXECUTIVO	3
1. INTRODUCAO	5
2. Problema e justificação	6
3. OBJECTIVOS.....	7
3.1. Geral	7
3.2. Específicos.....	7
4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	8
5. ESTRATEGIA GERAL DE IMPLANTACAO E PROJECTOS	13
6. ALGUNS RESULTADOS CHAVES	14
7. MONITORIA.....	23
8. BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA	25

SUMARIO EXECUTIVO

O presente relatório final de pesquisa é submetido pela equipe de Investigação em Hortícolas e Protecção de Plantas do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM). O IIAM coordena e desenvolve a investigação agrária. Pesquisa e gera soluções agronómicas mormente integradas a segurança alimentar e nutricional, bem como sensíveis e resilientes às mudanças climáticas que enfermam o nosso país. A equipe que implementou este projecto possui o mérito de ter investigadores seniores da instituição envolvidos com estratégias de Investigação, produção, distribuição de hortícolas em Moçambique, e, trabalhou engajada na equidade e género, no contexto de oportunidade e de verticalidade. Valendo-se de um acordo trilateral, a equipe igualmente, se moldou de lições aprendidas geradas na supervisão/mentoria de dois investigadores seniores internacionais ligados a duas importantes instituições parceiras, a Universidade da Flórida (UF) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), na sua divisão de Horticultura localizada em Brasil, DF. Em Moçambique para o desenvolvimento das acções de pesquisa e fomento, foram usadas como unidades de referência, pela potencialidade, as unidades experimentais de Umbelúzi em Maputo, Chókwe em Gaza e produtores independentes de alho e cebola nas montanhas de Malema na província de Nampula, através de um importante parceiro, o Hortisempre um projecto da Cooperação Suíça implementado pela ONG Swiss Contact. Foram também incluídos os Instituto Agrários de Chokwe e de Boane, através de um outro importante parceiro público o PROSUL/FDA que implementa um projecto de cadeias de valor, incluindo a de Horticultura nos Corredores de Maputo, Incomati e Limpopo. No período de dois anos de sua actividade, de acordo ao plano de actividades, os investigadores, além de terem avaliado e seleccionado variedades de cebola creme e roxa, importaram semente de alho elite de alta produtividade (Variedade BRS Hozan, Cateto Roxo, Caturra e Amarantes) e livres de vírus. Foram construídas duas estufas, livre de sugadores e treinados investigadores do IIAM que trabalham com biotecnologia para a extracção de meristema de alho e possibilidade de uso da termoterapia para a produção de plantas de alho livre de vírus em território nacional. As 5 variedades de cebola e 4 variedades de alho fino de alta produtividade, avaliadas e seleccionadas foram oficializadas em sessão solene do Sub Comité de Libertação de variedades do Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar (MASA) presidido pela Direcção de Agricultura e Silvicultura (DINAS). A semente básica produzida em 2016 serviu para gerar 4 toneladas de semente que foi entregue aos produtores da região do corredor de Nacala e Angónia através do Hortisempre. Para maior dinamização e sustentabilidade das cadeias de valor de alho e cebola, os investigadores, seguindo uma das recomendações do

processo de seleccao, introduziram no modelo o treinamento de estudantes de nivel medio dos dois Instituto Agrarios (Boane e Chokwe) em metodos de avaliacao de variedades. Professores tecnico agricolas e estudantes de quarto ano dos cursos de agropecuaria, foram encorajados e participaram dos cursos de capacitacao de extensionistas e agentes de desenvolvimento de Agronegocios na componente de Horticultura, liderada pela Gapi/Novidades Agricolas sob egide da equipe de Investigacao em Horticultura do IIAM – em duas campanhas produziram cebola, usando tecnicas de pesquisa que permitiram ligar a teoria a pratica para agronomia, metodos de irrigacao, agricultura de conservacao e produziram cebola que alimentou os internos dos dois institutos durante cerca de 8 Meses (Outubro a Maio do ano seguinte). Por outro lado, Agricultores Horticultores campeoens, nos Vales do Umbeluzi, Movene, Incomati, Limpopo, Centro Nova Vila da Manhica, Instituto Agrario de Boane e Instituto Agrario de Chokwe, receberam semente de cebola de duas distintas variedades tropicalizadas para impulsao da producao de cebola e melhoria do conhecimento de boas praticas agronomicas para producao e distribuicao dessas duas *Liliaceae* no contexto de popularizacao, aumento da producao e productividade e suprir as necessidades em volume e sazonalidade. O projecto acumula licoes aprendidas que encorajam o grupo a continuar com a producao de semente de alho e cebola para ate fornecer nos moldes comerciais. Os relatorios tecnicos de desempenho agronomico das variedades poderao gerar artigos cientificos a serem publicados em revista com revisao de pares se refinamentos forem dados a esses artigos. Porem, o orcamento previsto sofreu um grande defasamento, em funcao da inflacao e subida de precos de insumos e materiais ocorrida no periodo. Por outro lado, a ausencia de duodecimos do orcamento do Estado, nao ajudou o grupo a buscar complementaridade institucional. Isso dificultou de certa forma, a presenca de investigadores da sede em regioes como Angonia e Nampula, dentro dos principios de gestao estabelecidos na instituicao. Finalmente, foi preparado um relatorio especifico de contas a ser apresentado em separado, mais compreensivo e ilucidativo. Dos cinco estudantes de Mestrado, seleccionados a partir do projecto, uma ja concluiu, dois concluem ate Agosto e os outros dois em Marco de 2020.

Palavras-chave: Cebola tropicalizada; cebola roxa; alho livre de virus; estado de arte da pesquisa;

1.INTRODUCAO

A Cebola e Alho, sao duas culturas importantes na dieta do cidadão em Moçambique. Todavia, essas culturas, ainda sao negligenciadas pelos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, o que leva com que quase toda cebola e alho consumidos no país sejam importados e, conseqüentemente, consumidos pela elite com poder económico de as adquirir na maior parte do ano. Resultados de pesquisa tem demonstrado de que essas Alliaceas poderiam ser produzidas em volume e qualidade ao longo de todo ano, permitindo a popularização do seu consumo, pelo cidadão, considerada a sua importância nutricional e medicinal (MELO, 2006; ECOLE & VASCONCELOS, 2008; 2009; 2010; AUBE *et al.*, 2011; ECOLE *et al.*, 2013).

Existe muito pouca informação da real razão pela qual toda cebola e alho produzidos em Angónia, Gurué, Alto Molocue, Malema, Mutuali, Ribaué, Sanga, Moamba, Namaacha, Marracuene, Chókwè, Guija não chegam aos grandes centros urbanos e/ou nao apresentam qualidade comercial. No nosso país este é trabalho pioneiro, que entendemos puder impulsionar e intensificar a produção dessas duas liliáceas, criando interesse não apenas da academia em entender o seu valor nutricional e medicinal, como dos produtores e consumidores por empregar muitas pessoas em toda sua cadeia, pela renda a obter de sua produção e distribuição ou comercialização (Ecole *et al.*, 2016; Habber *et al.*, 2015).

No organismo humano quando consumidas de forma regular, as cebolas elevam o HDL (bom colesterol) e baixam o LDL (mau colesterol). Por outro lado, retardam o surgimento de coágulos no sangue, regulam o açúcar na corrente sanguínea e podem ajudar a prevenir o câncer.

Das 150 substâncias presentes na cebola, o enxofre é um dos principais, pois estimula os sistemas enzimáticos do fígado que desintoxicam o organismo de compostos prejudiciais e ajuda a bloquear o crescimento de tumores em animais. A cebola, possui propriedades antibióticas que são eficazes no combate a uma variedade de bactérias, fungos e parasitas. Também, contem quercetina e flavonoides, que são radicais que sustam as reacções dos radicais livres, assim como previnem a arteriosclerose (derrames e enfartes) (VIDIGAL *et al.*, 2002).

O alho é rico em substâncias como dialil dissulfeto, Alicina, Selénio e vitamina C e ajoene com uma diversidade muito grande de funções desde as gastro-intestinais até as cardiovasculares e cerebrovasculares, leucemia, perda de peso em obesos, aumento de colesterol bom (HDL) e redução de colesterol ruim (LDL), tal como ocorre em cebola para a

maior parte dos benefícios. Pela sua importância as duas aliáceas não podem faltar a mesa de qualquer cidadão, o que justifica a necessidade de pesquisa, fomento e popularização de sua produção local e distribuição (VIDIGAL *et al.*, 2002; Lucini, 2011).

2.Problema e justificação

O Governo de Moçambique aprovou em 2010, o Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Sector Agrário (PEDSA) com vigência até 2019. São cinco as metas estratégicas: 1. aumentar a produção de alimentos, visando a segurança e soberania alimentar; 2. aumentar a produção dirigida ao mercado; 3. aumentar a competitividade dos agricultores; 4. utilizar de forma sustentável o solo, água e as florestas; e 5. desenvolver a capacidade institucional do sector agrário (PEDSA, 2011). Como se pode depreender desse importante documento do governo a prioridade é como aumentar a produção e produtividade das principais culturas agrícolas. É reconhecida a importância da Cebola e do alho na nutrição e segurança alimentar do cidadão (Habber *et al.*, 2015).

A estratégia básica do aumento da produção e produtividade de culturas agrícolas assenta no pressuposto básico da investigação, popularização das boas práticas agrícolas, resilientes às mudanças climáticas e no fomento de semente tropicalizada de qualidade que gere impacto no campo. Toda semente e até cebola e alho consumidos em Moçambique são importados da Europa ou vizinha África do Sul. Nem sempre há informações sobre essas variedades, sua adequação para cada época, assim como os sistemas de produção, os rendimentos e as necessidades alimentares do país (Habber *et al.*, 2015; Gleacer *et al.*, 2016).

Embora vários estudos: Análise dos Sistemas de Outgrowers de Produtos Hortícolas em Moçambique; “Horticulture Sector Development Study Mozambique (Focus areas: Maputo & Beira Corridors)”; “Regional and Local Research for Mozambican Horticultural Products”; Estudo do Financiamento para o Desenvolvimento do Negócio Hortícola em Moçambique; Quadro de investimentos da horticultura em Moçambique; encontra-se sempre um vazio na estratégia geral, como é o caso das aliáceas que são sobremaneira de alto volume de consumo das famílias moçambicanas. Mesmo assim não há investimento para estimular a sua produção e em sua larga maioria continuam a ser importadas para abastecer o mercado doméstico (Ecole & Malia, 2015 *in* Habber *et al.*, 2015).

Pelo presente trabalho de investigação e fomento, pretendeu-se explorar o lado da cebola e alho como produtos agrícolas que contribuem não apenas na segurança alimentar do cidadão, mas também na sua renda e geração de emprego no campo, quantificando como variedades de alho livres de viroses ou sementes de variedades tropicalizadas de cebola, por exemplo, podem contribuir no equilíbrio da balança comercial do país, e, poder assim intensificar e disseminar, esses modelos alternativos pelos diferentes produtores de alho e cebola no país e na África Austral. As evidências sugerem que o aumento de US\$1 em rendimentos agrícolas resulta num aumento de US\$1.50 - US\$2.50 em rendimentos rurais (CAADAP, 2011: APPSA. 2011).

3.OBJECTIVOS

3.1.Geral

- AVALIAR O ESTADO ARTE DA INVESTIGAÇÃO, FOMENTO E POPULARIZAÇÃO PARA A INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO E PRODUCTIVIDADE DE ALLIACEAS (CEBOLA E ALHO), EM MOÇAMBIQUE

3.2.Específicos

- Avaliar agronomia da cebola e do alho livre de viroses em Moçambique;
- Avaliar a oportunidade de produção de semente básica de Cebola e de Alho livre de viroses em Moçambique.
- Avaliar oportunidade de produção e fomento de semente básica de cebola e geração zero a dois alho livre de viroses no sistema banco de sementes com comunidades e/ou produtores modelos nas regiões do Projecto (Boane, Chókwè, Angónia e Malema).
- Intensificar o modelo produção de semente local livre de vírus para alimentar a produção dos produtores locais de semente de alho.

4.METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A primeira parte do trabalho consistiu na introducao e pesquisa agronomica de variedades de cebola e alho fino de alta productividade e deve continuar, para alimentar sempre o funcionamento do modelo de producao de semente. Desse modelo as variedades tropicalizadas de cebola e alho coletadas e avaliadas de seu desempenho agronómico nas condições tropicais, em sua larga maioria de polinização aberta, ocorreu na sua maioria nas Unidades Experimentais do IIAM, mas também nos campos dos produtores do Vale do Umbeluzi, Movene, Incomati e Limpopo, Nataleia e Malema. Esse processo, foi convertido em accao continuada nas fases subsequentes em que além disso, cebolos foram selecionados, curados e invernalizados para que novos plantios tenham lugar e culminem com a extração de semente, no processo bulbo-semente-bulbo e bianual, nas regiões de atuação do projecto, principalmente, na Estação Agraria de Umbelúzi, Estação Agraria de Chókwè e produtores independentes em Malema (Nataleia, Ntchawi, Metacusse e Chihulo) (Figura 1).

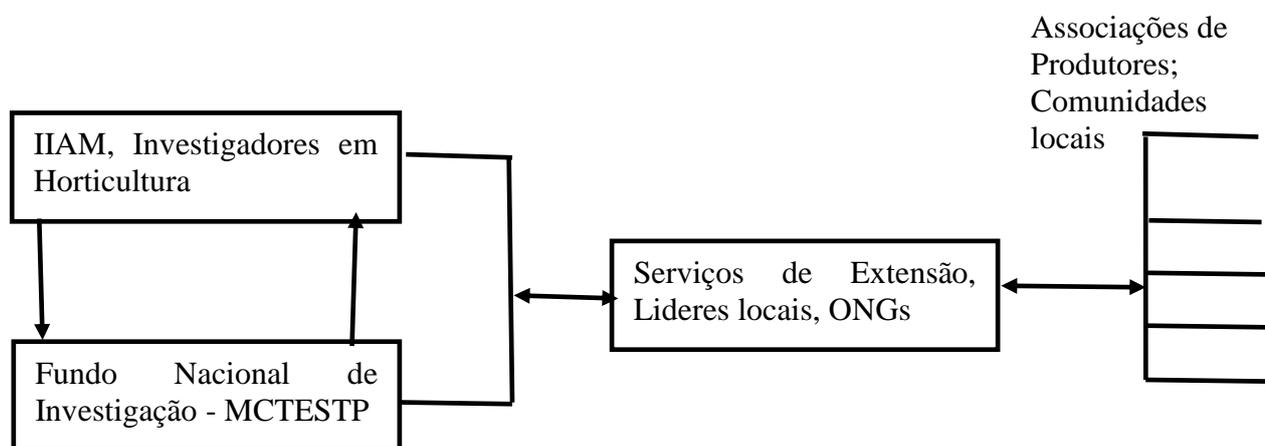


Figura 1. Esquema geral do Sistema de Investigação e Fomento de Cebola e Alho.

Por outro lado, ensaios de produção de semente de cebola em ambiente controlado ou de sombra acompanhado de confinamento de criação de moscas domésticas para elevar os níveis de polinização da cebola que entomófila. A cebola é planta alógama com taxa de 93% de polinização cruzada. São conhecidas cerca de 276 espécies de insectos que visitam flores de cebola. Dessas apenas *Appis mellífera*, *Trigona sepenipes* e *Musca doméstica* são as mais

eficientes polinizadoras. Sua ausência afecta directamente a eficiência de produção de sementes.

Punhado de semente de cebola foi entregue (meados de Fevereiro a meados de Maio de 2017, 18) a grupos de produtores que aceitaram o desafio e a responsabilidade de fazer a semente certificada com acompanhamento da equipe técnica. O grande desafio na produção da semente de cebola continua sendo a necessidade de dois anos, uma vez que a cebola precisa de passar por fase de produção de bulbos, vernalização e fase de produção de semente propriamente dita (bulbo-semente-bulbo).

Enquanto, o trabalho dos investigadores seguia para a obtenção desses materiais, semente de cebola tropicalizada foi mantida, experimentalmente, com um grupo de produtores considerados modelos (3 produtores no vale do Umbeluzi; 3 no vale do Rio Movene, 4 no Vale do Limpopo, 3 em Agonia e 10 em Malema na provincia de Nampula). O processo ganhou forma quando o grupo entregou 500 Kg de semente de alho livre de Virus da variedade BRS Hozan, a Manuel Matua do vale de Umbeluzi para fazer a producao da primeira semente em Mocambique dessa aliacea. Outros volumes maiores de sementes para variedades de cebola roxa Alfa Franciscana IPA 10, Vale Ouro IPA 11 e Alfa Sao Francisco aos produtores piloto na fronteira agricola chamada cebolas. Segundo estatísticas obtidas por outros investigadores, a relação entre área cultivada e produção de semente corresponde e conhecida e foi sendo explorada neste trabalho. Assim, 1 hectare de área cultivada produz ate cerca de 300 Kg de semente, a base de uma tonelada de bulbos semeados. Os investigadores, acabaram de colher cerca de 3 toneladas de bolbos de cebola da fase de producao de cebola do primeiro ano. Neste momento, o Programa de Investigacao em Horticultura e Protecção de Plantas do IIAM, detem cerca de duas toneladas de bulbos que estao armazenadas no frio na Afrigotel, seguindo-se a vernalizacao que permitira um ensaio da producao de semente de cebola de Abril a Agosto de 2019.

No tocante ao Alho livre de viroses, a grande virtude dos investigadores, na sua estrategia geral, foi se ligar a EMBRAPA Hortalias do Brasil, ao Projecto Hortisempre da Cooperacao Swissa e Prosul/FDA Cadeia de valor de horticultura. O alho, tratando-se de cultura de ciclo anual e de multiplicação vegetativa, precisa ser mantido em ambiente livre de virus. Essa actividade foi iniciada na Estacao Agraria de Umbeluzi com a montagem de duas estufas geminadas livre de virus e que permitiram o exercicio de producao de semente de alho livre de virus de Agosto a Dezembro de 2018. Os investigadores, importaram variedades de alho

fino de alta produtividade, a base de material oriundo do laboratório de termoterapia e cultura de tecidos.

Dois investigadores do IIAM e que trabalham em Laboratório de Biotecnologia e Cultura de tecidos em Nampula e Maputo, foram enviados ao Brasil, para junto da EMBRAPA Hortícolas aprenderem a técnica de extracção de gemas e clonagem para a obtenção de plantas de alho livres de vírus. Essa tecnologia, deve culminar com a produção do primeiro alho livre de vírus de Moçambique, obtido *in vitro*. As plantas de alho oriundas da cultura de tecidos, serão endurecidas em estufas livres de sugadores e a garantia de ambiente livre de sugadores foi exercida em estufa telada com rede antiáfida, onde plantas indicadoras como *Datura stramonium*, foram plantadas (Figura 2). Os primeiros agricultores receberam na campanha 2017/2018, semente básica de alho para a produção de semente certificada com baixo teor de unidades formadoras de colónias de vírus (Figura 3, 4 e 5). Essa semente, ainda se manteve com níveis de produtividade na faixa dos 93 a 95% do potencial da cultivar ou variedade, o que mantém os níveis de produção e produtividades ainda bastante bons (Licini, 2011).



Figura 2. Vista da construção de estufas geminadas com tela antiáfida para a produção de semente de alho livre de vírus na Estação Agrária de Umbeluzi.



Figura 3. Vista Geral do campo de alho, var. BRS Hozan – Producao de sementes de alho livre de virus em Boane, Vale do Umbeluzi.



Figura 4. Detalhe da vista do campo de multiplicacao de semente de alho em campo aberto no vale do Umbeluzi, campo de producao de Manuel Matua, irrigada gota a gota.



Figura 5. Vista de campo de producao de semente de alho em Metacusse – Malema.

Tabela 2. Quadro de actividades planificadas, com verificacao do progresso / Realizacao ou continuidade.

Actividade	Metodologias de implementaçã	Responsável	Verificacao /Realizacao
Revisão de literatura	Elaboração do protocolo	IIAM	Ok
Construção de estufas em Umbelúzi, Chókwè e Ntengo Umodzi.	Transferência do conhecimento técnico de construção de estufas baixo custo	IIAM (Equipe técnica)	Ok. EAU - 2 estufas/continuada
Avaliação Agronómica da Cebola e do Alho Livre de Vírozes	Investigação e fomento	IIAM, UF, EMBRAPA (Equipe técnica)	Ok. Continuada
Avaliação da Semente de Cebola de qualidade e de Alho livre de virozes	Investigação e fomento	IIAM (Equipe técnica), UF, EMBRAPA, Extensão, Líderes...	Ok. Continuada
Liberação de semente	Investigação,	IIAM (Equipe	Ok. Primeira

básica. Entrega aos agricultores, avaliação da semente certificada.	transferência de material, fomento.	técnica), UF, EMBRAPA, Extensão, Líderes...)	semente pronta para ser comercializada.
Elaboração dos relatórios preliminares	Análise e compilação dos dados preliminares	IIAM (Equipe técnica); Extensão, Líderes...)	Ok. Monitoria.
Elaboração do relatório final	Análise e compilação dos resultados finais	IIAM (toda equipe)	Dezembro/Jan/19.
Estratégia de saída e acções finais do projecto e retirada	Difusão da informação aos camponeses através dos serviços de extensão	IIAM (Equipe técnica); técnicos de extensão	Fevereiro/19

5. ESTRATEGIA GERAL DE IMPLEMENTAÇÃO E PROJECTOS

Para que as acções do projecto fossem concorrentes com a estratégia geral e visão do FNI, as grandes acções foram convertidas em projectos ou temas específicos das linhas de pesquisa do Projecto. Como tem sido característica do programa de pesquisa, vários estudantes e de várias instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão foram incluídos com vários temas de pesquisa, dentro da abordagem geral da visão arte da pesquisa contribuindo para o aumento da produção e produtividade de alho e cebola. Alguns resultados já obtidos serão apresentados aqui como os principais achados do Projecto, porém estão em curso vários outros em nível de Mestrado e Doutorado, em Universidades Mocambicanas e Brasileiras:

1. Avaliação do efeito de sementeira directa e em viveiro no desempenho agronómico de três variedades de cebola *on Station* e o rendimento das variedades *on Farm*; Daud Junior – Universidade São Tomás de Aquino.
2. AVALIAÇÃO DO EFEITO COMBINADO DE VARIEDADES E COBERTURAS DO SOLO NA AGRONOMIA DA CEBOLA; Dressla Inora Juliao Marques – Instituto Superior Politécnico de Gaza.
3. Efeito combinado de diferentes coberturas do solo e variedades na agronomia da cebola (*Allium cepa L.*) no vale do Umbelúzi; Celia Ivo – Universidade Universidade Eduardo Mondlane.

4. Efeito combinado de variedades de alho e suas classes na conservação pós colheita- caso do alho produzido na EAU- Boane; Leonor Nhantumbo – Universidade Pedagógica, este trabalho obteve a nota 17 na defesa em Maio a Junho de 2018.
5. Efeito combinado de doses de adubação de cobertura com K20 e variedades na agronomia do alho (*Allium sativum*); Joaquim Mate – Universidade Pedagógica.
6. Efeito combinado de doses de adubação de cobertura com K20 e variedades na agronomia do cebola; Israel Ernesto – Universidade Pedagógica.
7. Efeito combinado de Nano-need e variedades no controle de tripes da cebola; Agira Patur – Universidade Sao Tomas de Aquino.
8. Cadeia de valor e dinâmicas de consumo doméstico de alho em Mocambique; Ernesto Camba – Trabalho de Pesquisa de nível de Mestrado. Universidade Eduardo Mondlane.
9. Cadeia de valor e competitividade da cebola das regiões de Moamba e Boane; Frederico Nhamuave – Universidade Pedagógica.
10. Efeito combinado de Plant food e variedades na Agronomia da cebola; Teresa Kulei– Trabalho de Pesquisa de nível de Mestrado - Universidade Peterburg - Russia.
11. Efeito combinado de uso de herbicidas pre e pos emergentes e variedades na Agronomia de cebola; Amercia Candido – Instituto Superior Politecnico de Gaza
12. Avaliação de práticas agronomia na produção do alho semente livre de vírus, geração zero; Marcio Sinoia Luis– Trabalho de Pesquisa de Nível de Mestrado, Universidade de Lavras – MG, Brasil.
13. Avaliação de datas de sementeira e variedades na agronomia da cebola; Jorge Antonio Taula – Universidade de Lavras - MG.

6. ALGUNS RESULTADOS CHAVES

Este investimento para o desenvolvimento da Horticultura em Moçambique, constitui um impulso chave do estado arte da investigação, intensificação e popularização da pesquisa e produção da cebola e alho em Mocambique:

• Identificadas, testadas e libertadas 5 variedades de cebola (**Moz Alfa Francicana, Moz IPA 10, Moz IPA 11 e Moz Mutuali**) e alho fino de mesa de alta produtividade (**Moz Hozan, Moz Amarante, Moz Cateto Roxo e Moz Caturra**) e adaptadas as diferentes condições agro-geológicas em que os ensaios se desenrolaram e não só a sua expansão para os outros

micro-polos; Semente de alho geracao 1 do IIAM foi entregue a Manuel Matua no Vale do Umbeluzi, este foi treinado e um ano depois, estava entregando cerca de 3 a 4 toneladas a produtores de semente de alho do Planalto de Malema – Metacusse que um ano depois, atraves do Hortisempre acabaram de entregar 5 a 7 toneladas em Manica.

- Criado um sistema de fornecimento de semente básica de cebola e de alho livre de viroses; criação de banco de sementes e produção de semente certificada na comunidade; A partir de 2018, Mocambique esta pronto para servir de modelo na producao de semente de alho de alta qualidade genetica e agronomica. Dois tecnicos treinados em extracao de meristema de alho e uso da termo terrapia para producao de calos e dai gerar-se micro plantas livres de virus a serem aclimatadas em estufas com tela antiafedeia, permite a obtencao de semente de alho geracao zero. Esse modelo pode ser replicado para o campo dos produtores.

- Melhorados os níveis de produção e productividade da cebola e do alho em Moçambique, permitindo a medio e longo prazo a redução das importações; As cinco variedades de cebola e quatro de alho que em Novembro de 2018 o IIAM equipe de Horticultura e Proteccao de Plantas libertou e oficializou constituem um marco na historia da horticultura e na oportunidade de producao local de semente de alho e cebola.

- Produtores de cebola e alho profissionalizados e áreas de produção aumentadas no país; Varios treinamentos em boas praticas agronomicas na producao de alho e cebola, producao de semente dessas aliaceas levados a cabo em varias regioes ofereceram o treinamento em agronomia, necessario para aumento da producao e productividade. Os resultados a medio e longo prazo nao tardarao a dar o seu impulso.

- Melhorada a nutrição e remuneração dos produtores de cebola e alho em Moçambique; produtores do vale de Umbeluzi, como exemplo e do Planalto de Malema podem ser visitados para se compreender melhor a dinamica. Os Institutos Agrarios de Chokwe e de Boane testemunharam esse impulso quantitativo e qualitativo na producao de cebola comercial.

- Desenvolvidos pacotes tecnológicos e criada carta tecnológica de produção das culturas de cebola e alho nos vários biomas do país, que permitindo de forma promissora desde ja, melhorar sempre a coordenação de ações entre a investigação e extensão, um aumento dos rendimentos. SDAE de Malema, Moamba, Boane, Namaacha e Chokwe.

- Construído e melhorado o sistema de investigação e fomento dessas culturas em Moçambique, o que poderá ajudar a melhorar todo programa de investigação e fomento de Horticultura, visando a melhorar a produção, e distribuição das hortícolas. Uma importante

equipe de especialistas da horticultura esta estacionada na Estacao Agraria de Umbeluzi e pronta para actuar.

- Publicados artigos científicos para partilha das experiencias com outros investigadores ou entidades interessadas na cebola e alho. Os relatorios tecnicos agronomicos de cebola e alho para a libertacao das variedades em Mocambique, constituem a responsabilidade do grupo de pesquisa no exercicio desta accao.



Figura 4. Vista do ensaio de pos colheita de alho. Avaliacao no CITTAU – Maputo.

A figura 4 acima, ilustra o desenvolvimento do ensaio de avaliacao do desempenho de variedades de alho, suas classes, quanto a resistencia pos colheita. Producao de importantes e promissoras recomendacoes do maneo do alho na pos colheita (Figura 4). Alguns desses resultados combinam o efeito da variedade e da classe de bulbo, baseada no diametro, expressa em milimetros de diametro, em 25 a 45 milimetros de diametro considerada pequenos bulbos; 46 a 55 milimetros de diametro dos bulbos considerada intermediaria e 55 a maior que 66 milimetros a grupo de bulbos de tamanho maior.

TABELA 3. Bolbilhos comerciais, em função de variedade e do diâmetro de bulbos (mm) .

Variedade	Número de bolbilhos comerciais de alho/ diâmetro de bulbo (mm)*		
	25-45	46-55	56>66
Amarante LV	11,90 Da	10,96 Ea	12,76 Da
BRS Hozan LV	16,60 Ca	16,46 Da	16,93 Ca
Gigante Lavinia	15,63 Ca	17,36 Da	16,23 Ca
Caturra	10,73 Db	13,40 Eb	18,00 Ca
Cateto Roxo LV	22,66 Bc	29,06 Cb	35,60 Ba
Variedade Local 1	31,53 Ab	34,43 Ba	38,00 Ba
Variedade Local 2	31,23 Ac	43,33 Ab	47,30 Aa
CV (%)	10,13		

* Par de medias seguidas pela mesma letra maiuscula na coluna e minuscula na linha, nao diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott a $P < 0,05$.

Da tabela acima se depreende que ocorreu efeito combinado entre as variedades de alho elite e de alta produtividade, importadas do Brasil e o tamanho de seus bulbos na quantidade de bulbilhos comerciais. Assim, as variedades que tiveram maior numero de bulbilhos comerciais, em todas classes foram as locais 1 e 2. Por outro lado, uma demonstracao aparente de que a medida que cresce o tamanho do bulbo o numero de bulbilhos se torna menor, principalmente, porque a grossura do bulbilho de alho, ocupa espaço, tendo implicacoes nessa reducao do numero de bulbilhos comerciais (Tabela 3).

Na variedade Caturra o maior numero de bulbilhos comerciais ocorreu na classe de bulbos de tamanho grande. Uma demonstracao bastante promissora da qualidade fina dessa variedade. Esse efeito veio a se repetir na variedade cateto roxo e nas variedades locais 1 e 2 que aparentemente, demonstraram uma mais larga adaptacao no seu desempenho agronomico bastante pronunciado (Tabela 3). Nas variedades, BRS Hozan LV, Amarante LV e Gigante Lavinia, nao houve discriminacao do efeito do tamanho do bulbo e variedade no numero de bulbilhos comerciais (Tabela 3).

TABELA 5. Numero de bolbilhos totais por bolbo de alho, em funcao da variedade e da classe de bulbo.

Variedade	Número de bolbilhos totais por bolbo de alho/diâmetro de bolbo (mm)*		
	25-45	46-55	56>66
Amarante LV	146,00 Ca	149,33 Ca	159,00 Ca
BRS Hozan LV	170,33 Ca	177,66 Ca	178,33 Ca
Gigante Lavinia	203,33 Ca	191,66 Ca	191,33 Ca
Caturra	151,66 Ca	149,66 Ca	198,33 Ca
Cateto Roxo LV	258,00 Bc	334,66 Bb	401,00 Ba
Variedade Local 1	334,00 Ab	360,00 Bb	415,00 Ba
Variedade Local 2	333,66 Ac	457,00 Ab	512,00 Aa
CV (%)	11,42		

* Par de Medias seguidas pela mesma letra maiuscula na coluna e minuscula na linha, nao diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a $P < 0,05$.

Em todas classes de bulbos de alho avaliadas, a variedade local foi superior em termos de numero total de bulbilhos de alho. Isto continua sendo uma importante ilustracao do desempenho desse germoplasma. Justifica nosso interesse em caracterizacao morfologica e estudo dos composto bioquimico e fenolicos presentes nesses materiais. Nas condicoes de campo e sob ponto de vista de agronomia, importante voltar a anotar essa sua superioridade (Habber et al., 2015).

A situacao de discriminacao ausente entre as diferentes classes de bulbos, nas variedades Amarante LV, BRS Hozan LV, Gigante Lavinia e Caturra, quanto ao numero de bulbilhos comerciais. Demonstracao clara tambem ocorreu quanto ao numero de bulbilhos totais que sempre foi menor nas variedades introduzidas, excepto na cateto roxo LV que se demonstrou intermediaria (Tabela 5). Segundo Habber et al., 2015, atestam a importancia de avaliacao do tamanho dos bulbilhos por ser um importante quesito da qualidade agronomica do alho (Haber et al., 2015).

Em conclusao para este ensaio, podemos entao reafirmar: A Classe de alho de 56-66 mm tem menor perda de humidade de seus bulbos. As variedades Locais de alho 1 e 2 tem maior capacidade de armazenamento de seus bulbos e bulbilhos com perda de agua bastante baixa. As variedades Locais 1 e 2 e a classe 56-66 mm, apresentaram melhor peso de bulbos.

Dos ensaios de cebola, alguns resultados também podem ser apresentados como forma de alimentar o progresso. Assim, os resultados de avaliação do tipo de sementeira sugerem que a variedade Baia Periforme, pode ser cultivada em sementeira directa, pois para ela foi desenhada. Porém as variedades IPA 10 e IPA 11, seguem um padrão diferente. Quando transplantadas apresentam resultados melhores em todos quesitos (Tabela 6).

Tipo de sementeira			
Variedades de cebola	Directa	Em Viveiro	
Número de bolbos comerciais			
IPA-10	51,25 Ab	72,25 Aa	
IPA-11	44,25 Bb	57,50 Ba	
B. periforme	53,00 Aa	43,25 Bb	

* Par de medias com letra maiuscula na coluna e minuscula na linha, não diferem entre si, a $P < 0,05$ do teste de Scott & Knott.

TABELA 6. Numero de bulbos comerciais e variedades de cebola, em função do tipo de sementeira e da variedade de cebola no Vale do Umbeluzi.

Tipo de sementeira*			
Variedades de cebola	Directa	Em Viveiro	
Número de bolbos totais			
IPA-10	114,00 Aa	101,00 Aa	
IPA-11	95,00 Ca	89,00 Ba	
Baia periforme	141,00 Ba	66,00 Cb	

* Par de medias seguidas de letra maiuscula na coluna e minusculas na linha, não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott a $P < 0,05$.

Ja na avaliacao da productividade das variedades, IPA 11, IPA 10, os produtores da Moamba, alcancaram niveis de rendimento de cerca de 50 a 60 Ton por hecatar. E necessario buscar a melhor explicacao sobre o porque de baixos rendimentos em Boane, Namaacha, Bobone e Pateque de um lado pode se dever as questoes do desempenho dos elementos climaticos no periodo em causa. Observacoes iniciais, foram mais condudentes. Nos poderemos repassar.

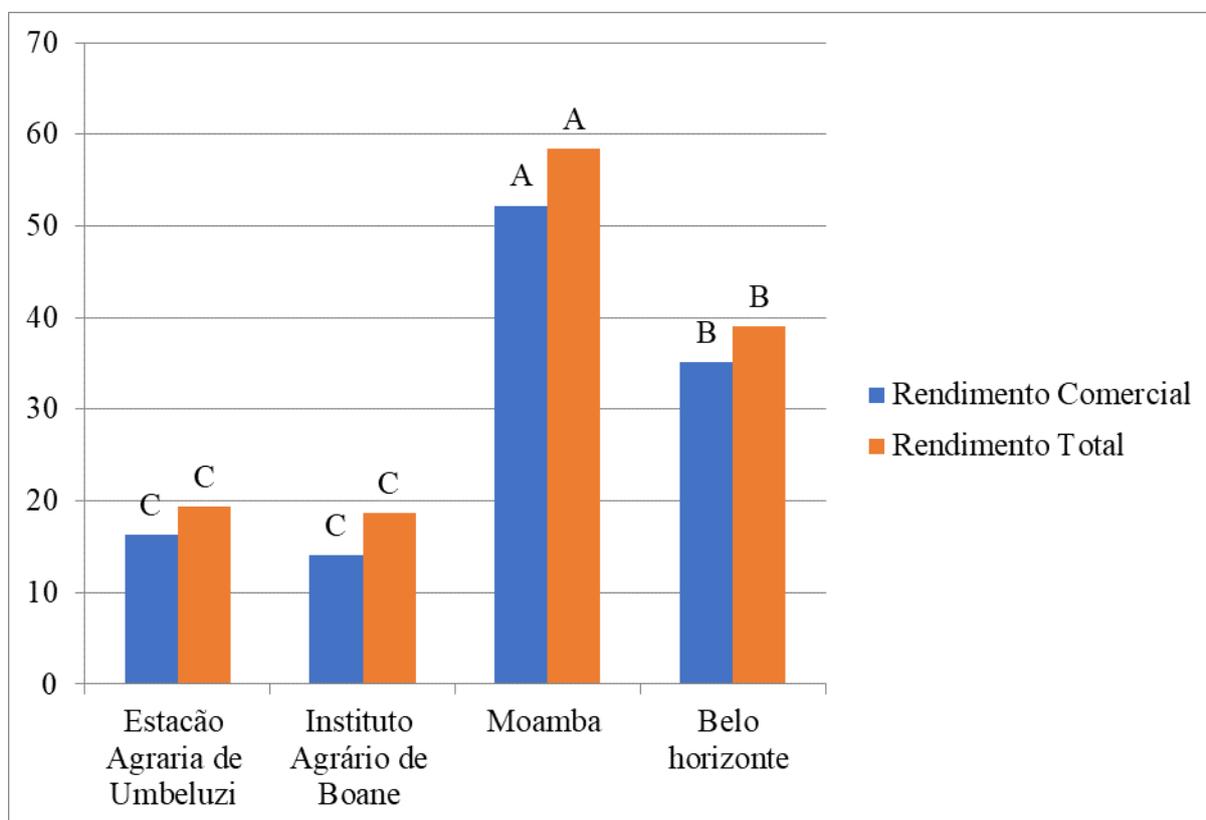


Figura 6. Rendimento comercial e total de cebola, em funcao do local e da variedade de coboloa.



Figura 7. Vista dos agricultores dos Vales de Umbeluzi e do Rio Movene, em treinamento.



Figura 7. Vista do desempenho agronomico e qualidade da cebola das duas importantes variedades, a IPA 10 e IPA 11, colhidas na Estacao Agraria de Umbeluzi.



Figura 8. Vista da cebola implantada na Estacao Agraria de Umbeluzi. O Embaixador Rodrigo Baena, veio testemunhar e fez questao de deixar registada a sua presenca.



Figura 9. Vista da Vitrine de Tecnologias da Horticultura na Unidade de referencia na Estacao Agraria de Umbeluzi. Priorizada Cebola.





Figura 10. Vista da construcao da estufa com efeito guarda chuva, filtro ultra violeta e antiafideo. Pronta para a producao de alho geracao zero.

CONCLUSOES E RECOMENDACOES

Este projecto foi hospedado na Direccao de Agronomia e Recursos Naturais que atraves de sua equipe tecnica de Pesquisa em Horticultura e Proteccao de Plantas o executou. O IIAM a nível da Direccao Geral, da DFDTT, realizaram visitas de monitoria das actividades de pesquisa e desenvolvimento durante a sua vigencia, Moamba, Boane e Namaacha, Manica e Malema. Na mesma senda, recebemos em Agosto e outubro ultimos a Excelentissima Directora Executiva do FNI que pessoalmente, testemunhou o drama dos investigadores para dar cubro as actividades do projecto em tempo de crise e com os poucos recursos alocados. Nossa apreciacao aos esforco do FNI em dar vazao as diferentes solicitacoes e necessidades. Na mesma senda, foi notorio o trabalho levado a cabo pela equipe tecnica, nao apenas com os produtores, mas com os Institutos e ate com a sociedade civil, pois esta apreciou as variedades de cebola e de alho libertas pela equipe no Sub Comite de libertacao de Variedades.

Os esforcos em implementar um projecto pioneiro que nao apenas esta preocupado com resultados de pesquisa, mas tambem com criacao de capacidade tecnica sugeriu-nos e desafiou o grupo a trabalhar mais essa disciplina, para criar referencias a juventude. Nos estamos motivados a continuar melhorando nossa abordagem firme de fazer tecnologias para a cebola e alho, campeons da Horticultura, mesmo em Mocambique (Figura 8, 9, 10).

Importante reter que um dos maiores ganhos do projecto foi gerar nao so qualificacao de recursos humanos para actuar na horticultura, mas tambem germoplasma e outras tecnologias como a producao de semente de alho geracao zero, possibilidade de obtencao de meristemas por termoterapia, visando aumento de producao e productividade de alho e cebola.

Mocambique esta pronto para exportar nao apenas as variedades ora libertas, como tambem a tecnologia de geracao de semente livre de virus. Cultivo para indexacao em estufa com tela antiafidea.

O relatorio financeiro sera apresentado em separado para melhor compreensao.

7.BILBIOGRAFIA DE REFERENCIA

1. ASIEGBU, J.E. Response of onion to lime and fertilizer N in a tropical ultisol. *Tropical Agriculture*. Trinidad, v.66, n.2, p. 161-166, 1989.
2. AUBE, T.; ECOLE, C. C.; ANTÓNIO J. e NHAMISSITANE, E. *Diagnóstico sobre investimento na produção e comercialização de hortícolas em Moçambique*. Relatório Final. FAO. 2011.
3. CAMARGO, FILHO,W.P.; ALVES, H.S.Produção de cebola no Mercosul: *Aspectos Tecnológicos e Integração de Mercado no Brasil e Argentina*.Informações Económicas, SP, v.32 , n.5, p.7-17, 2005.
4. COSTA,N.D; RESENDE,G.M; SOUSA, SOUSA DIAS,R.C; *Avaliação de cultivares de cebola em petrolina-PE*. Horticultura Brasileira. V.18, n.1, p.57-60, 2000.
5. COSTA, N.D; ARAÚJO, J.F ; SANTOS, C.A; RESENDE, G.M. *Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico e tipos de solo no vale de São francisco*. Horticultura Brasileira . v.26, n.4, Brasília, 2008.
6. CHITARRA, M.I. & CHITARRA, A.B. *Pós colheita de hortaliças; fisiologia e manuseio* . 2ª edição . Lavras , 783 p. 2005.
7. DUARTE,R.L; VELOSO, M.E;MELO,F. *Produtividade de cultivares de cebola no Semi-árido Piauiense* . Brasília. V.21,n.1,p.34-36.2003.
8. ECOLE,C.C & VASCONCELOS, A.P.2008, 2009, 2010. *Maneio da Cultura de Batata em Moçambique*, Boletim técnico no.1, IIAM & Agrifocos. 20p.
9. ECOLE, C.C.; MALIA, H.A.; REZENDE, F.V.; SILVA, H.R.; ZOTARELLI, L. 2013. *Desempenho agronómico de variedades de hortícolas em Mocambique*. 2013. Relatório Técnico. 36p.
- 10.Ecole, C. C., 2014. “Produção e Distribuição de Hortícolas em Moçambique” *Estação Agraria de Umbelúzi*, IIAM, Boane.
11. Ecole, C.C., Mália, H.A., Rezende, F.V., Silva, H.R.,Zotarelli, L. (2013). *Desempenho agronómico de variedades de hortícolas em Moçambique*. Relatório Técnico. 36p.
12. EMBRAPA, *Cultivo da cebola no Nordeste*. 2007.
13. EPAGRI-*Sistema de produção para cebola*: Santa Catarina. Florianópolis: 91p. 2000.

14. FAO- *Agricultural production and primary crops*. 2009. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>> (Consultado no dia 28 de agosto de 2014)
15. FILGUEIRA, F. A. Novo manual de olericultura: *Agrotecnologia moderna para a produção de hortaliças*. In: FILGUEIRA, F. A. (Org.). 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p.
16. GANDIN, C.L.; TORRES, L.; GUIMARÃES , D.L.; THOMAZELLI, L.F.; DITRICH, R. C.; Competição de cultivares de cebola. Agropecuária Catarinense. Florianópolis. V.2, n.2, p. 52-54. 1989.
17. HABBER, L.; C. C. ECOLE; W. BOWEN; F. V. RESENDE; Edtrs. 2015. Horticultura em Mocambique: Características e Tecnologias Pos Colheita e de Agroprocessamento. 350p. 2015.
18. JONES, H.A.; MANN, L.K. *Onion and their allie*. New york, interscience 1990, 283 p.
19. KROEGER, A; SHIMIT, D.R; SANTOS, L. A. *Curso profissionalizante de Cebola*. Florianópolis: Epagri.59 p. 2003.
20. MAROUELLI, W.A; SILVA,W.L.C, *Manejo da Irrigação em Hortaliças*.5ed. Brasília: Embrapa-SPI/ EMBRAPA. 2001.72 P.
21. MELO, P. C.*Cultura da cebola*. Piracicaba, Esalq, 2006.
22. MENDONÇA, J.L; ARAGÃO, F.A; OLIVEIRA, V.R. *Produção de cebola para conserva em solo com cobertura morta, nas condições de cultivo do distrito do Federal*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HOLERICULTURA. Embrapa Hortaliças, 2003. P. 45-50
23. MENEZES, J.F.; BOITEUX, L.S *Análise retrospectiva do melhoramento genético de cebola (Allium cepa L.) no brasil e potencial aplicação de novas estratégias biotécnicas*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS. UFG Embrapa agência rural 2012.
24. MORETTI, CELSO LUIZ. *Sistema de Produção de Cebola (Allium cepa L.): Colheita e Manuseio pós-colheita*, Embrapa Hortaliça. Sistemas de produção. 2004.
25. OLIVEIRA, V. R. *Série sistemas de cultivo. Cultivo da cebola (Allium cepa L.)*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009.
26. PAULA, J.T; FARIA, M.V; GOUVEIA, A.M; BAIER,J.E; GALVÃO, A.M. *Adaptabilidade de cultivares de cebola em Guarapuava*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, Maringá. Horticultura Brasileira. , v.26, n.2. 2008.

27. REIS, AILTON, HENZ, G.P; LOPES. C.A;. *Sistema de produção de cebola (Allium cepa L.): Doenças*. Embrapa Hortaliças Sistemas de Produção, 2004.
28. RESENDE, G.M; CHAGAS, S.J; PEREIRA, L.V. *Características produtivas de cultivares de cebola no sul de Minas gerais*. Horticultura Brasileira. Brasília, v.21, n.4, p.722-725, 2003.
29. RESENDE, J.T; PIRES, D.B; CAMARGO, L.K. *Desempenho Produtivo de cultivares de cebola em Guarapuava*. Parana. Ambiência, v.3, n.2, p.193-19.2007.
30. RESENDE, G.M.; COSTA, N.D.; PINTO, J. M. Produtividade e qualidade pós-colheita de cebola adubada com doses crescentes de nitrogênio e potássio. Horticultura Brasileira, Brasília, v.26, n.3, p. 388-292, 2008.
31. SANTOS, J. A. *Avaliação de híbridos experimentais de cebola (Allium cepa L.) pelo método de mudas*. p.53. Dissertação (Mestrado em agronomia). Escola Superior de Agricultura de Lavras. ESAL-Lavras. 1993.
32. SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. *Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance*. Biometrics. Raleigh, v.30, n.3, p.507-512, 1974.
33. SDAE Boane (Serviços Distritais das Actividades Económicas de Boane). (2011). Relatório Anual da Produção Agrícola, anos 2006, 2007, 2008, 2009 e 2011.
34. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E SEGURANÇA ALIMENTAR (MINAG). MAPUTO. MOÇAMBIQUE. *Agricultura familiar em Moçambique estratégias de desenvolvimento sustentável* (2011).
35. SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M. *Cultura da Cebola*. Lavras: UFLA, 112 p.2002.
36. TAVARES, S.H ; *Principais doenças da cultura da cebola, tomate, feijão e cucurbitáceas*. EMBRAPA, CPATSA, v.1. 1995.
37. VIDIGAL, S. M.; PEREIRA, P. R.; PACHECO, D. D. *Valor nutriceutico da cebola*. Belo Horizonte: 286 p. (Informe Agropecuário, 46). 2002.
38. VILELA, N.J.; MAKISHIMA, N.C; OLIVEIRA,V.R.; Desafios e oportunidades para o agro-negócio da cebola no Brasil. Horticultura Brasileira. Brasília, DF, v.23, n.4, 2005.
39. WERNER, R.A; SEBEN, J.C. *Cura e armazenamento da cebola*. Florianópolis: Acaresc, 71 p. 1998.
40. WORDELL, FILHO; JOÃO, AMÉRICO; ROWE, ERNILDO; GONÇALVES, P.A; *Manejo Fitossanitario da Cultura da Cebola*. Florianópolis: Epagri, 226 p. 2006.

Anexamos os relatorios tecnicos para a libertacao de variedades de alho e cebola.